

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Yun Bok LEE

Confirmation No.: N/A

Application No.: Not Yet Assigned

Art Unit: N/A

Filed: April 16, 2004

Examiner: Not Yet Assigned

For: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE
AND METHOD OF FABRICATING THE
SAME

Customer No.: 30827

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

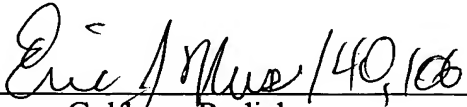
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Korea, Republic of	10-2003-0092133	December 16, 2003

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: April 16, 2004

Respectfully submitted,

By 
Rebecca Goldman Rudich
Registration No.: 41,786
MCKENNA LONG & ALDRIDGE LLP
1900 K Street, N.W.
Washington, DC 20006
(202) 496-7500
Attorney for Applicant



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0092133
Application Number

출원년월일 : 2003년 12월 16일
Date of Application DEC 16, 2003

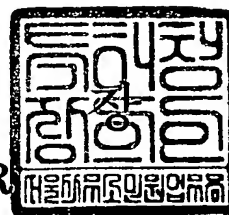
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2004 년 03 월 04 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0004
【제출일자】 2003. 12. 16
【발명의 명칭】 액정표시장치 및 그 제조방법
【발명의 영문명칭】 Liquid Crystal Display Device and Method for Fabricating the same
【출원인】
【명칭】 엘지 . 필립스엘시디(주)
【출원인코드】 1-1998-101865-5
【대리인】
【성명】 정원기
【대리인코드】 9-1998-000534-2
【포괄위임등록번호】 1999-001832-7
【발명자】
【성명의 국문표기】 이윤복
【성명의 영문표기】 LEE, YUN BOK
【주민등록번호】 670110-1047012
【우편번호】 121-809
【주소】 서울특별시 마포구 대흥동 43-8 10/5
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취자】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 정원기 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 16 면 16,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 13 항 525,000 원
【합계】 570,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명에서는, 공통 전극과 화소 전극 간의 횡전계에 의해 액정 분자를 구동시켜 시야각 특성을 향상시키는 횡전계 모드를 채택함에 있어서, 본 발명에서는 공통 전극과 화소 전극 간의 횡전계에 의해 액정을 구동시키는 방식을 채택하여 시야각 특성을 향상시킬 수 있으며, 또한 공통 전극 및 화소 전극을 원형 전극 구조로 형성하여, 두 전극 간에 형성되는 개구 영역이 원형띠 구조를 가져 개구 영역에서의 액정 방향자가 모든 방향에서 동일하여 화질 특성을 향상시킬 수 있고, 멀티 도메인을 구성하여 시야각 특성을 더욱 향상시킬 수 있다.

특히 공통 전극이 대향 기판 상에 형성됨에 따라 공정 조건에 따라 전극 간의 단락이 발생하는 문제를 해결할 수 있고, 공통 전극과 데이터 배선의 전기적 간섭이 거의 없기 때문에, 데이터 배선과 중첩된 위치에 공통 전극을 배치할 수 있어, 개구율을 효과적으로 향상시킬 수 있다.

【대표도】

도 9

【명세서】**【발명의 명칭】**

액정표시장치 및 그 제조방법{Liquid Crystal Display Device and Method for Fabricating the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 단면을 도시한 단면도.

도 2는 종래의 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판에 대한 개략적인 평면도.

도 3은 기존의 멀티도메인 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판에 대한 개략적인 평면도.

도 4는 기존의 지그재그 구조의 멀티도메인 횡전계형 액정표시장치의 시야각 특성을 나타낸 도면.

도 5a, 5b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 원형전극 구조 횡전계형 액정표시장치용 기판에 대한 평면도로서, 도 5a는 박막트랜지스터를 포함하는 어레이 기판인 제 1 기판에 대한 평면도이고, 도 5b는 제 1 기판에 대한 대향 기판인 제 2 기판에 대한 평면도.

도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치의 전계 특성을 설명하기 위한 도면.

도 7a, 7b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 원형전극 구조 횡전계형 액정표시장치용 기판에 대한 평면도로서, 도 7a는 박막트랜지스터를 포함하는 어레이 기판인 제 1 기판에 대한 평면도이고, 도 7b는 제 1 기판에 대한 대향 기판인 제 2 기판에 대한 평면도.

도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치용 기관의 횡전계 구동원리를 설명하기 위한 개략적인 도면.

도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치에 대한 단면도.

도 10a, 10b는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 원형전극 구조 횡전계형 액정표시장치에 대한 도면.

도 11은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 원형전극 구조 횡전계형 액정표시장치의 제조 공정을 단계별로 나타낸 공정 흐름도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

310 : 제 1 기관 328 : 데이터 배선

338 : 화소 전극

338a, 338b : 제 1, 2 화소전극 패턴

354 : 공통 전극

354a, 354b : 제 1, 2 공통전극 패턴

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <18> 본 발명은 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device)에 관한 것이며, 특히
횡전계형(IPS ; In-Plane Switching) 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- <19> 일반적으로 액정표시장치의 구동원리는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용한다.
상기 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 갖고 있으며, 인위적으로 액
정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다.
- <20> 따라서, 상기 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자배열이 변하게
되고, 광학적 이방성에 의하여 상기 액정의 분자배열 방향으로 빛이 굴절하여 화상정보를 표현
할 수 있다.
- <21> 현재에는 박막트랜지스터와 상기 박막트랜지스터에 연결된 화소 전극이 행렬 방식으로
배열된 능동행렬 액정표시장치(AM-LCD ; Active Matrix LCD 이하, 액정표시장치로 약칭함)가 해
상도 및 동영상 구현능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.
- <22> 일반적으로 액정표시장치는 공통 전극이 형성된 컬러필터 기판과 화소 전극이 형성된 어
레이 기판과, 두 기판 사이에 충전된 액정으로 이루어지는데, 이러한 액정표시장치에서는 공통
전극과 화소 전극 간의 상-하로 걸리는 수직 전기장에 의해 액정을 구동시키는 방식으로, 투
과율과 개구율 등의 특성이 우수하다.

- <23> 그러나, 전술한 수직 전기장에 의한 액정구동은 시야각 특성이 우수하지 못하므로, 이를 개선하기 위해 수평 전기장에 의해 액정을 구동시켜 광시야각 특성을 가지는 횡전계형 액정표시장치가 제안되고 있다.
- <24> 도 1은 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 단면을 도시한 단면도이다.
- <25> 도시한 바와 같이, 컬러필터 기판인 상부 기판(10)과 어레이 기판인 하부 기판(20)이 서로 이격되어 대향하고 있으며, 이 상부 기판(10) 및 하부 기판(20) 사이에는 액정층(30)이 개재되어 있는 구조에서, 상기 하부 기판(20) 내부면에는 공통 전극(22) 및 화소 전극(24)이 모두 형성되어 있다.
- <26> 상기 액정층(30)은 상기 공통 전극(22)과 화소 전극(24)의 수평전계(26)에 의해 작동되고, 액정층(30)내 액정분자가 수평전계에 의해 이동하므로 시야각이 넓어지는 특성을 띠게 된다.
- <27> 한 예로, 상기 횡전계형 액정표시장치를 정면에서 보았을 때, 상/하/좌/우 방향으로 약 80 ~ 85°방향에서 가시할 수 있다.
- <28> 이하, 도 2는 종래의 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판에 대한 개략적인 평면도이다.
- <29> 도시한 바와 같이, 게이트 배선(40) 및 데이터 배선(42)이 서로 교차되게 형성되어 있고, 게이트 배선(40) 및 데이터 배선(42)의 교차 지점에는 박막트랜지스터(T)가 형성되어 있다. 게이트 배선(40) 및 데이터 배선(42)의 교차 영역은 화소 영역(P)으로 정의되고, 화소 영역(P)에는 공통 전극(44) 및 화소 전극(46)이 모두 형성되어 있고, 두 전극 간의 횡전계에 의해 액정이 수평 배열되는 영역을 실질적인 개구 영역(I)으로 하는 것을 특징으로 한다.

- <30> 좀 더 상세히 설명하면, 상기 박막트랜지스터(T)와 연결되어 인출 배선(48)이 형성되어 있고, 인출 배선(48)에서는 데이터 배선(42)과 동일한 방향으로 다수 개의 화소 전극(46)이 분기되어 있다. 그리고, 상기 게이트 배선(40)과 동일한 방향으로 일정간격 이격되게 공통 배선(50)이 형성되어 있고, 상기 공통 배선(50)에서는 화소 전극(46)과 서로 엇갈리게 다수 개의 공통 전극(44)이 형성되어 있다.
- <31> 한 예로, 본 도면에서는 공통 전극(44)과 화소 전극(46)의 개구 영역(I)을 하나의 블록으로 정의했을 때 4 블록 구조에 대해서 도시하였다.
- <32> 이와 같이, 횡전계형 액정표시장치는 공통 전극과 화소 전극 간에 형성되는 횡전계에 의해 액정 분자를 구동시키는 구조이기 때문에, 기존의 수직전계형 일반적인 액정표시장치보다 시야각이 향상되는 효과를 가질 수 있다.
- <33> 최근에는 횡전계형 액정표시장치의 시야각 특성을 좀 더 향상시키기 위하여, 도메인을 다수 개로 분할하는 구조가 제안되고 있다.
- <34> 도 3은 기존의 멀티도메인 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판에 대한 개략적인 평면도이며, 상기 도 2와 중복되는 부분에 대한 설명은 간략히 하고 특징적인 구조를 중심으로 설명하면, 인출 배선(58) 및 공통 배선(60)으로부터 각각 화소 전극(56) 및 공통 전극(54)이 서로 엇갈리게 다수 개 분기됨에 있어서, 상기 화소 전극(56) 및 공통 전극(54)이 지그재그로 여러 번 꺾인 구조로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- <35> 그리고, 상기 화소 전극(56) 및 공통 전극(54) 사이 구간에 위치하는 액정 분자 들은 화소 전극(56) 및 공통 전극(54)의 꺾임부를 기준으로 서로 다르게 배열되어 멀티도메인 구조를 이루게 되어, 기존의 일자형 전극 구조에 비해 시야각이 개선된다.

- <36> 상기 인출 배선(58)은, 상기 공통 배선(60)과 중첩되게 위치하여 인출배선 패턴(58)과 공통 배선(60)의 중첩 영역은 스토리지 커패시터(C_{ST})를 이룬다. 그리고, 상기 다수 개의 화소 전극(56) 중 어느 한 화소 전극(56)은 박막트랜지스터(T)용 드레인 전극(62)과 일체형 패턴으로 이루어져 있다.
- <37> 그러나, 기존의 지그재그 구조를 이용한 멀티도메인 횡전계형 액정표시장치에 의하면 시야각도에 따라 액정의 방향자가 다르기 때문에 색반전이 발생되고 이에 따라 시야각 개선에 한계가 있었다.
- <38> 도 4는 기존의 지그재그 구조의 멀티도메인 횡전계형 액정표시장치의 시야각 특성을 나타낸 도면으로서, 기존의 지그재그 구조 횡전계형 액정표시장치에 의하면 90° , 180° 방향(IVa, IVb) 즉, 상/하, 좌/우 방향으로는 시야각 특성이 개선되었으나, 45° , 135° 방향(IVc, IVd)으로는 시야각 특성이 저하되는 것을 알 수 있다.
- <39> 또한, 색반전 현상도 마찬가지로 전(全)방향에 대해서 시야각도별로 차이가 존재한다
- <40> 좀 더 상세히 설명하면, 액정층에 전압이 인가되면 액정 분자는 두 전극 사이의 전기장의 영향을 받아 평균적으로 대략 45° 정도 회전하게 되고, 이러한 액정 분자가 회전하는 방향에서의 계조반전(gray inversion)이 발생하게 되는데, 특히 계조표시(gray mode) 구동시에는 액정 분자의 굴절률 이방성에 의해 편광자에 대한 $45^\circ(+45^\circ)$ 방위각에 대해서는 대체적으로 황색을 띠고, $135^\circ(-45^\circ)$ 방위각에 대해서는 대체적으로 푸른색을 띠는 컬러 쉬프트가 나타난다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <41> 상기 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에서는 제조반전에 따른 컬러 쉬프트에 의한 시야각 특성 저하를 방지할 수 있는 구조의 횡전계형 액정표시장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <42> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에서는 공통 전극 및 화소 전극을 원형 전극으로 형성하여, 두 전극 간에 존재하는 개구 영역에서의 액정 방향자가 모든 방향에서 일정하도록 하고자 한다.
- <43> 본 발명의 또 하나의 목적은, 동일 기판에 공통 전극과 화소 전극을 모두 형성하여, 두 전극간의 횡전계에 의해 액정을 수평 배열시키는 방식에서는, 공정 조건에 따라 공통 전극과 화소 전극간에 단락(short)이 발생되는 불량이 발생할 수 있으므로, 이러한 단락 불량없이 횡전계를 형성할 수 있는 횡전계 모드를 제공하는 것이다.
- <44> 이를 위하여, 본 발명에서는 제 1 기판에 원형 패턴 구조의 화소 전극을 형성하고, 제 2 기판에 상기 화소 전극과 서로 엇갈리게 원형 패턴 구조의 공통 전극을 형성함으로써, 두 전극간의 단락 불량을 제거하고, 개구율을 향상시키고자 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <45> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제 1 특징에서는 제 1 기판 상에 서로 교차되게 형성된 게이트 배선 및 데이터 배선과; 상기 게이트 배선과 데이터 배선의 교차 지점에 형성된 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터와 연결되며, 원형 패턴 구조로 이루어진 화소 전극과; 상기 제 1 기판과 대향되는 제 2 기판 하부에 상기 게이트 배선과 평행한 방향으로 형

성된 공통 배선과; 상기 공통 배선에서 분기되며, 상기 화소 전극과 서로 비대응되는 위치에서 일정간격 이격되게 원형패 패턴 구조로 이루어진 공통 전극과; 상기 제 1, 2 기판 사이에 개재된 액정층을 포함하며, 상기 공통 전극과 화소 전극 간의 이격 구간은 개구 영역으로 정의되고, 상기 개구 영역은 원형패 구조를 가지고 있으며, 일정 구동전압 인가시 상기 화소 전극과 공통 전극 사이에는 횡전계가 형성되어, 상기 횡전계에 의해 액정층의 액정 분자가 구동되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치를 제공한다.

<46> 상기 게이트 배선과 데이터 배선이 교차되는 영역은 화소 영역으로 정의되고, 상기 공통 전극은 화소 영역의 테두리부를 두르는 영역에 위치하는 제 1 공통전극 패턴과, 상기 제 1 공통전극 패턴의 내부에 위치하는 제 2 공통전극 패턴으로 이루어지며, 상기 화소 전극은 상기 제 1, 2 공통전극 패턴 사이 구간과 대응되게 위치하는 제 1 화소전극 패턴과, 상기 제 2 공통전극 패턴 내부 영역과 대응되게 위치하는 제 2 화소전극 패턴으로 이루어지고, 상기 제 1, 2 공통전극 패턴 간 이격 구간의 최소폭과, 상기 제 1, 2 화소전극 패턴 간 이격 구간이 최소폭은 서로 대응되는 값을 가지며, 상기 공통 전극은, 상기 데이터 배선과 대응되는 영역에 위치하고, 상기 제 1 공통전극 패턴은, 상기 데이터 배선과 대응되는 영역에 위치하며, 상기 원형 구조는 타원형 구조를 포함하는 구조인 것을 특징으로 한다.

<47> 상기 제 2 기판 상에는 블랙매트릭스와, 적(red), 녹(green), 청(blue) 컬러필터로 이루어진 컬러필터층이 더 포함되어 형성된 것을 특징으로 하고, 상기 블랙매트릭스는, 상기 개구 영역이외의 영역과 대응되게 형성된 것을 특징으로 하며, 상기 화소 영역은 정사각형 구조로 이루어지고, 상기 화소 영역 단위로 적(red), 녹(green), 청(blue), 백(white) 서브픽셀(sub-pixel)을 각각 이루고, 상기 4 개의 서브픽셀은 하나의 픽셀을 이루는 것을 특징으로 한다.

<48> 본 발명의 제 2 특징에서는, 제 1, 2 기판 상에 원형 패턴 구조의 화소 전극 및 공통 전극을 각각 형성하는 단계와; 상기 제 1, 2 기판을 합착하고, 두 기판 상에 액정을 개재하는 단계와; 상기 공통 전극 및 화소 전극 간에 생성되는 횡전계에 의해 액정을 구동하여 화면을 구현하는 단계를 포함하고, 상기 제 1 기판은 박막트랜지스터를 포함하는 어레이 기판이며, 상기 화소 전극은 제 1 기판 상에 박막트랜지스터와 연결되게 형성하고, 상기 공통 전극은 상기 제 2 기판 상에 형성하고, 상기 제 1, 2 기판을 합착하는 단계에서, 상기 화소 전극 및 공통 전극은 서로 엇갈리게 위치하고, 두 전극 간의 이격 영역으로 정의되고, 상기 횡전계에 액정이 구동되는 영역인 개구 영역은 원형 패턴 구조를 가지는 것을 특징으로 한다.

<49> 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<50> 본 실시예는, 공통 전극 및 화소 전극이 모두 동일 기판에 형성되고, 대향 기판에는 별도의 전극이 생략된 구조의 횡전계형 액정표시장치에 대한 실시예이다.

<51> -- 제 1 실시예 --

<52> 도 5a, 5b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 원형전극 구조 횡전계형 액정표시장치용 기판에 대한 평면도로서, 도 5a는 박막트랜지스터를 포함하는 어레이 기판인 제 1 기판에 대한 평면도이고, 도 5b는 제 1 기판에 대한 대향 기판인 제 2 기판에 대한 평면도이다.

<53> 도 5a는, 제 1 기판(110) 상에 제 1 방향으로 게이트 배선(112)이 형성되어 있고, 제 1 방향과 교차되는 제 2 방향으로 데이터 배선(128)이 형성되어 있으며, 상기 제 1 방향으로 게이트 배선(112)과 이격되게 공통 배선(114)이 형성되어 있고, 상기 게이트 배선(112) 및 데이터 배선(128)의 교차 영역은 화소 영역(P)으로 정의된다.

- <54> 상기 공통 배선(114)에서는 화소 영역(P)별로 원형띠 구조의 공통 전극(120)이 형성되어 있고, 공통 전극(120)과 일정간격 이격되며, 상기 박막트랜지스터(T)와 연결되어 원형띠 구조의 화소 전극(138)이 형성되어 있다.
- <55> 상기 공통 전극(120) 및 화소 전극(138)의 이격 구간은 개구 영역(AR)으로 정의되고, 상기 개구 영역(AR)은 공통 전극(120) 및 화소 전극(138)이 가지는 원형 패턴 구조에 의해 원형 띠 구조를 가지는 것을 특징으로 한다.
- <56> 좀 더 구체적으로 설명하면, 상기 공통 전극(120)은 화소 영역(P)별 최외각부에 위치하는 제 1 공통전극 패턴(120a)과, 상기 제 1 공통전극 패턴(120a)의 내부에 위치하는 제 2 공통전극 패턴(120b)으로 이루어진다.
- <57> 그리고, 상기 화소 전극(138)은 제 1, 2 공통전극 패턴(120a, 120b) 사이 구간에 위치하는 제 1 화소전극 패턴(138a)과, 상기 제 2 공통전극 패턴(138b) 내부에 위치하는 제 2 화소전극 패턴(138b)으로 이루어진다. 상기 제 1 화소전극 패턴(138a)의 양측 바깥영역에는 화소 전극(138)과 곡선 이격 구간을 형성하는 패턴 구조를 가지는 제 1, 2 인출 배선(140a, 140b)이 각각 형성되어 있고, 상기 제 1, 2 인출 배선(140a, 140b)과 화소 전극(138)은 데이터 배선(128)과 평행한 방향으로 형성된 연결 배선(141)에 의해 연결되어 있다. 상기 제 1, 2 인출 배선(140a, 140b) 중 박막트랜지스터(T)와 연결되는 실질적인 인출 배선(140)은 도면 상에서 제 1 인출 배선(140a)에 해당된다.

- <58> 도 5b는, 제 2 기판(150) 상에는 화소 영역(P)의 주영역을 노출시키는 원형의 오픈부(152)로 가지는 블랙매트릭스(154)와, 블랙매트릭스(154)와 일정간격 중첩되게 오픈부(152)를 덮는 영역에 컬러필터층(156)이 차례대로 형성되어 있다.
- <59> 도면으로 상세히 제시하지 않았지만, 상기 컬러필터층(156)은 화소 영역(P)별로 적, 녹, 청 컬러필터가 차례대로 배열된 구조로 이루어진다.
- <60> 상기 제 2 기판(150)에는 별도의 전극 패턴을 포함하지 않는 구조를 가짐을 특징으로 한다.
- <61> 이하, 본 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치에서의 전계 특성을 설명하기 위해, 도 6
에서와 같이 간략한 단면도를 제시한다.
- <62> 도시한 바와 같이, 제 1 기판(170) 상에는 화소 영역(P)을 사이에 두고 데이터 배선(172)이 배치되어 있고, 데이터 배선(172) 내에는 다수 개의 공통 전극(174) 및 화소 전극(176)이 서로 이격되게 번갈아가며 형성되어 있고, 제 1 기판(170)과 대향되게 제 2 기판(180)이 배치되어 있고, 제 1, 2 기판(170, 180) 사이에는 액정층(190)이 개재되어 있다.
- <63> 본 실시예에서는, 전압 인가시 공통 전극(174)과 화소 전극(176) 간에 형성되는 횡전계(E1)에 의해 액정 분자(192)을 기판면에 대해서 수평하게 구동시키는 방식으로 시야각을 향상시킬 수 있다.
- <64> 그러나, 전압인가시 상기 데이터 배선(172)과 화소 전극(176) 간에도 전계(E2)가 형성되어 화질 저하를 일으키는 크로스 토크를 발생시키므로, 크로스 토크를 줄이기 위해 최외각 공

통 전극(174a)의 형성폭이 내부 공통 전극인 제 2 공통전극 패턴(174b)보다 넓게 형성되어야 하기 때문에 개구율이 저하되는 단점이 있다.

<65> 또한, 상기 공통 전극(174) 및 화소 전극(176)은 서로 다른 공정 또는 동일 공정에서 형성될 수도 있는데, 공정 조건에 따라 공통 전극(174) 및 화소 전극(176) 간에 단락에 의한 불량 발생될 수 있고, 전술한 크로스 토크 저하를 위해 데이터 배선(172)과 일정간격 이격되게 공통 전극(174) 및 화소 전극(176)이 위치해야 하므로, 개구율 향상에 한계가 있었다.

<66> 이하, 본 발명의 또 하나의 실시예에서는 개구율을 향상시킬 수 있는 횡전계형 액정표시장치에 대한 실시예로서, 공통 전극과 화소 전극을 서로 다른 기판에 형성하고, 두 전극이 서로 이격되게 위치하여 두 전극 간에 형성되는 횡전계에 의해 액정을 구동시키는 구조의 제시를 통해 개구율을 향상시키고자 한다.

<67> -- 제 2 실시예 --

<68> 도 7a, 7b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 원형전극 구조 횡전계형 액정표시장치용 기판에 대한 평면도로서, 도 7a는 박막트랜지스터를 포함하는 어레이 기판인 제 1 기판에 대한 평면도이고, 도 7b는 제 1 기판에 대한 대향 기판인 제 2 기판에 대한 평면도이다.

<69> 도 7a는, 상기 도 5a와 비교시 공통 배선 및 공통 전극이 생략되어 있고, 그외 게이트 배선(212), 데이터 배선(228), 박막트랜지스터(T), 화소 전극(238)의 배치 구조는 상기 도 5a의 구조를 적용할 수 있다.

- <70> 제 1 기관(210) 상에 형성된 화소 전극(238)은 원형띠 구조를 이루는 제 1 화소전극 패턴(238a)과, 상기 제 1 화소전극 패턴(238a) 내부에 원형패턴으로 이루어진 제 2 화소전극 패턴(238b)으로 이루어지고, 상기 화소 전극(238)의 양측 바깥 영역에는 화소 전극(238)과의 이격구간을 원형띠 구조로 형성하는 제 1, 2 인출 배선(240a, 240b)이 형성되어 있고, 상기 제 1, 2 인출 배선(240a, 240b)과 화소 전극(238)은 데이터 배선(228)과 동일 방향으로 형성된 연결 배선(241)에 의해 연결된다.
- <71> 도 7b는, 제 2 기관(250) 상에 일방향으로 공통 배선(252)이 형성되어 있고, 공통 배선(252)에서는 화소 영역(P) 내에 원형띠 구조의 공통 전극(254)이 형성되어 있다.
- <72> 상기 공통 전극(254)은 원형띠 구조의 제 1 공통전극 패턴(254a)과, 제 1 공통전극 패턴(254a)의 내부에 위치하는 제 2 공통전극 패턴(254b)으로 이루어진다.
- <73> 상기 도 7a와 비교시, 제 1, 2 기관(210, 250)을 합착시 상기 제 1 공통전극 패턴(220a)은 제 1, 2 인출 배선(240a, 240b)과 일정간격 중첩되며, 제 1 화소전극 패턴(238a) 외곽부에 배치되고, 상기 제 2 공통전극 패턴(254b)은 제 1, 2 화소전극 패턴(238a, 238b) 사이 구간에 배치되는 것을 특징으로 한다.
- <74> 즉, 상기 제 1, 2 화소전극 패턴(238a, 238b) 간의 이격영역이 가지는 최소 폭(w1)과, 상기 제 1, 2 공통전극 패턴(240a, 240b) 간의 이격영역이 가지는 최소폭(w2)은 대응되는 값에서 선택되는 것을 특징으로 한다.
- <75> 도면으로 제시하지 않았지만, 상기 제 2 기관은 블랙매트릭스 및 컬러필터층을 포함할 수 있으며, 블랙매트릭스는 화소 영역별 최외각 공통전극 패턴의 외측부와 일정간격 중첩되게

위치하여, 상기 블랙매트릭스의 오픈부는 최외각 공통전극 패턴 구조와 대응된 패턴 구조를 가지고, 본 실시예에 따른 블랙매트릭스는 원형의 오픈부를 가진다.

<76> 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치용 기판의 횡전계 구동원리를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.

<77> 도시한 바와 같이, 제 1 기판(210) 상에 제 1, 2 화소전극 패턴(238a, 238b)으로 이루어진 화소 전극(238)이 형성되어 있고, 제 1 기판(210)과 대향되게 배치된 제 2 기판(250) 하부에는, 화소 전극(238)의 외곽부와 대응되게 위치하는 제 1 공통전극 패턴(254a)과, 제 1, 2 화소전극 패턴(238a, 238b) 사이 구간에 위치하는 제 2 공통전극 패턴(254b)으로 이루어진 공통전극(254)이 형성되어 있다.

<78> 상기 공통 전극(254)과 화소 전극(238)은 서로 비대응되는 위치에 형성되어, 상기 공통전극(254)과 화소 전극(238)간에 사선 방향으로 형성되는 횡전계(E3)에 의해 액정 분자(292)을 구동시키는 것을 특징으로 한다. 상기 공통 전극(254)과 화소 전극(238) 간의 이격 거리의 조정을 통해 횡전계(E3)의 세기와 방향을 조정할 수 있다.

<79> 즉, 일반적인 액정표시장치의 경우, 제 1 기판 상에 화소 영역별로 패터닝된 구조의 화소 전극과, 대향 기판인 제 2 기판 전면에서 형성되는 공통 전극 간의 대응 영역에서의 수직 전계에 의해 액정을 구동시키는 방식이지만, 본 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치는 공통 전극과 화소 전극을 서로 다른 기판에 형성하되, 상기 공통 전극은 화소 전극과 비대응된 위치에서 패터닝된 패턴으로 형성됨에 따라, 공통 전극과 화소 전극 사이 구간에서 형성되는 횡전계에 의해 액정을 구동시킬 수 있는 것을 특징으로 한다.

<80> 또한, 본 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치의 경우, 화소 전극과 공통 전극을 서로 다른 기판에 형성함에 따라, 상기 제 1 실시예 구조보다 개구율을 향상시킬 수 있는 구조를 포함할 수 있다.

<81> -- 제 3 실시예 --

<82> 본 실시예는, 게이트 배선, 데이터 배선, 박막트랜지스터가 형성된 어레이 기판과 대향된 기판 상에 공통 전극이 형성되는 구조적 특징에 의해, 화소 영역별 공통 전극을 데이터 배선과 대응된 위치에 형성하여 개구율을 향상시키는 것을 특징으로 하는 실시예이다.

<83> 도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치용 기판의 횡전계 구동원리를 설명하기 위한 개략적인 도면으로서, 제 1 기판(310) 상에 화소 영역(P)만큼 이격되게 두 개의 데이터 배선(328)이 형성되어 있고, 데이터 배선(328) 내에는 제 1, 2 화소전극 패턴(338a, 338b)으로 이루어진 화소 전극(338)이 형성되어 있고, 제 1 기판(310)과 대향되는 제 2 기판(350) 하부에는 제 1, 2 화소전극 패턴(338a, 338b)과 비대응되어 서로 위치하는 제 1, 2 공통전극 패턴(354a, 354b)으로 이루어진 공통 전극(354)이 형성되어 있다.

<84> 상기 제 1 실시예와 다르게, 본 실시예에 따른 공통 전극(354)은 데이터 배선(328)과 다른 기판에 형성됨에 따라 전기적 간섭이 최소화되어, 상기 데이터 배선(328)과 대응되는 영역에 위치하여 개구 영역을 넓히는 구조가 가능하다.

<85> 이러한 구조적 장점을 이용하여, 본 실시예에서는 상기 공통 전극(354)을 이루는 패턴 중 최외각에 위치하는 제 1 공통전극 패턴(354a)이 데이터 배선(328)과 중첩되는 영역에 위치

하여, 상기 공통 전극(354)과 화소 전극(338) 간 이격거리가 커짐에 따라 개구율을 높일 수 있게 된다.

<86> -- 제 4 실시예 --

<87> 도 10a, 10b는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 원형전극 구조 횡전계형 액정표시장치에 대한 도면으로서, 도 10a는 박막트랜지스터를 포함하는 어레이 기판인 제 1 기판에 대한 평면도이고, 도 10b는 제 1 기판에 대한 대향 기판인 제 2 기판에 대한 평면도로서, 기본적인 구조는 상기 제 2 실시예 구조를 적용할 수 있으며, 본 실시예의 특징적인 구조는 하나의 화소 영역을 이루는 하나의 서브픽셀이 정사각형 구조로 이루어져 있고, 한 예로 적(red), 녹(green), 청(blue), 백(white) 서브픽셀이 하나의 픽셀을 이루는 4색 픽셀 구조에 적용할 수 있다.

<88> 도 10a는 적, 녹, 청, 백 서브픽셀(SP(적), SP(녹), SP(청), SP(백)) 각각에 상기 도 7a에서 언급된 원형 구조의 화소 전극(438)이 형성되어 있고, 도 10b는 상기 도 7b에서 언급된 원형 구조 공통 전극(454)이 서브픽셀 단위로 각각 형성되어 있다.

<89> 본 실시예와 같은 정사각형 픽셀 구조에 의하면, 화소 영역 내 개구 영역으로 이용되지 못하는 더미 영역을 최소화 할 수 있어 개구율을 보다 향상시킬 수 있다.

<90> -- 제 5 실시예 --

<91> 도 11은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 원형전극 구조 횡전계형 액정표시장치의 제조 공정을 단계별로 나타낸 공정 흐름도이다.

- <92> ST 1은 제 1, 2 기판 상에 각각 원형 패턴 구조의 화소 전극 및 공통 전극을 형성하는 단계이다.
- <93> 한 예로, 박막트랜지스터를 포함하는 어레이 기판을 제 1 기판, 제 1 기판에 대한 대향 기판을 제 2 기판이라고 했을 때, 상기 화소 전극은 제 1 기판 상에 박막트랜지스터와 연결되어 형성되고, 상기 공통 전극은 제 2 기판 상에 공통 배선에서 화소 영역 단위로 분기된 패턴 구조로 형성된다.
- <94> ST2는, 상기 제 1, 2 기판을 합착하고, 두 기판 상에 액정을 개재하는 단계이다.
- <95> 이 단계에서, 상기 화소 전극 및 공통 전극은 서로 엇갈리게 위치하고, 두 전극 간의 이격 영역은 원형띠 구조를 가지는 것을 특징으로 한다.
- <96> ST 3은, 상기 공통 전극 및 화소 전극 간에 생성되는 횡전계에 의해 액정을 구동하여 화면을 구현하는 단계로서, 본 발명에서는 공통 전극과 화소 전극 간의 횡전계에 의해 액정을 구동시키는 방식을 채택하여 시야각 특성을 향상시킬 수 있으며, 또한 공통 전극 및 화소 전극을 원형 전극 구조로 형성하여, 두 전극 간에 형성되는 개구 영역이 원형띠 구조를 가져 개구 영역에서의 액정 방향자가 모든 방향에서 동일하여 화질 특성을 향상시킬 수 있고, 멀티 도메인을 구성하여 시야각 특성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- <97> 특히 공통 전극이 대향 기판 상에 형성됨에 따라 공정 조건에 따라 전극 간의 단락이 발생하는 문제를 해결할 수 있고, 공통 전극과 데이터 배선의 전기적 간섭이 거의 없기 때문에, 데이터 배선과 중첩된 위치에 공통 전극을 배치할 수 있어, 개구율을 효과적으로 향상시킬 수 있다.

<98> 그러나, 본 발명은 상기 실시예 들로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

<99> 예를 들어, 본 발명에 따른 원형 전극은 타원형 전극 패턴 구조를 포함할 수 있다.

【발명의 효과】

<100> 이와 같이, 본 발명에 따른 원형 전극 구조 횡전계형 액정표시장치 및 그 제조 방법에 의하면, 공통 전극과 화소 전극 간의 횡전계에 의해 액정 분자를 구동시켜 시야각 특성을 향상시키는 횡전계 모드를 채택함에 있어서, 본 발명에서는 공통 전극과 화소 전극 간의 횡전계에 의해 액정을 구동시키는 방식을 채택하여 시야각 특성을 향상시킬 수 있으며, 또한 공통 전극 및 화소 전극을 원형 전극 구조로 형성하여, 두 전극 간에 형성되는 개구 영역이 원형띠 구조를 가져 개구 영역에서의 액정 방향자가 모든 방향에서 동일하여 화질 특성을 향상시킬 수 있고, 멀티 도메인을 구성하여 시야각 특성을 더욱 향상시킬 수 있다.

<101> 특히 공통 전극이 대향 기판 상에 형성됨에 따라 공정 조건에 따라 전극 간의 단락이 발생하는 문제를 해결할 수 있고, 공통 전극과 데이터 배선의 전기적 간섭이 거의 없기 때문에, 데이터 배선과 중첩된 위치에 공통 전극을 배치할 수 있어, 개구율을 효과적으로 향상시킬 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

제 1 기판 상에 서로 교차되게 형성된 게이트 배선 및 데이터 배선과;

상기 게이트 배선과 데이터 배선의 교차 지점에 형성된 박막트랜지스터와;

상기 박막트랜지스터와 연결되며, 원형띠 패턴 구조로 이루어진 화소 전극과;

상기 제 1 기판과 대향되는 제 2 기판 하부에 상기 게이트 배선과 평행한 방향으로 형성된 공통 배선과;

상기 공통 배선에서 분기되며, 상기 화소 전극과 서로 비대응되는 위치에서 일정간격 이격되게 원형띠 패턴 구조로 이루어진 공통 전극과;

상기 제 1, 2 기판 사이에 개재된 액정층

을 포함하며, 상기 공통 전극과 화소 전극 간의 이격 구간은 개구 영역으로 정의되고, 상기 개구 영역은 원형띠 구조를 가지고 있으며, 일정 구동전압 인가시 상기 화소 전극과 공통 전극 사이에는 횡전계가 형성되어, 상기 횡전계에 의해 액정층의 액정 분자가 구동되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 배선과 데이터 배선이 교차되는 영역은 화소 영역으로 정의되고, 상기 공통 전극은 화소 영역의 테두리부를 두르는 영역에 위치하는 제 1 공통전극 패턴과, 상기 제 1 공통전극 패턴의 내부에 위치하는 제 2 공통전극 패턴으로 이루어지며, 상기 화소 전극은 상기

제 1, 2 공통전극 패턴 사이 구간과 대응되게 위치하는 제 1 화소전극 패턴과, 상기 제 2 공통전극 패턴 내부 영역과 대응되게 위치하는 제 2 화소전극 패턴으로 이루어지는 액정표시장치.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 제 1, 2 공통전극 패턴 간 이격 구간의 최소폭과, 상기 제 1, 2 화소전극 패턴 간 이격 구간이 최소폭은 서로 대응되는 값을 가지는 액정표시장치.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 공통 전극은, 상기 데이터 배선과 대응되는 영역에 위치하는 액정표시장치.

【청구항 5】

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 공통전극 패턴은, 상기 데이터 배선과 대응되는 영역에 위치하는 액정표시장치.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 원형 구조는 타원형 구조를 포함하는 구조인 액정표시장치.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 기판 상에는 블랙매트릭스와, 적(red), 녹(green), 청(blue) 컬러필터로 이루어진 컬러필터층이 더 포함되어 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서,

상기 블랙매트릭스는, 상기 개구 영역이외의 영역과 대응되게 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 9】

제 1 항에 있어서,

상기 화소 영역은 정사각형 구조로 이루어지는 액정표시장치.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서,

상기 화소 영역 단위로 적(red), 녹(green), 청(blue), 백(white) 서브픽셀(sub-pixel)을 각각 이루고, 상기 4 개의 서브픽셀은 하나의 픽셀을 이루는 액정표시장치.

【청구항 11】

제 1, 2 기판 상에 원형 패턴 구조의 화소 전극 및 공통 전극을 각각 형성하는 단계와;

상기 제 1, 2 기판을 합착하고, 두 기판 상에 액정을 개재하는 단계와;

상기 공통 전극 및 화소 전극 간에 생성되는 횡전계에 의해 액정을 구동하여 화면을 구현하는 단계

를 포함하는 액정표시장치의 제조 방법.

【청구항 12】

제 11 항에 있어서 ,

상기 제 1 기판은 박막트랜지스터를 포함하는 어레이 기판이며, 상기 화소 전극은 제 1 기판 상에 박막트랜지스터와 연결되게 형성하고, 상기 공통 전극은 상기 제 2 기판 상에 형성하는 액정표시장치의 제조 방법.

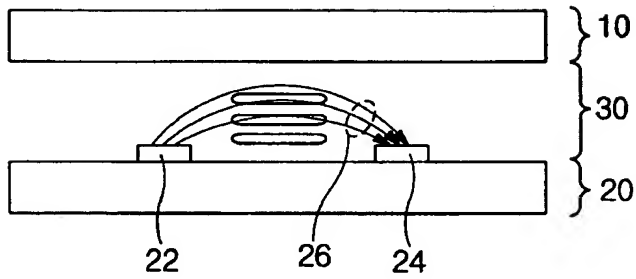
【청구항 13】

제 11 항에 있어서,

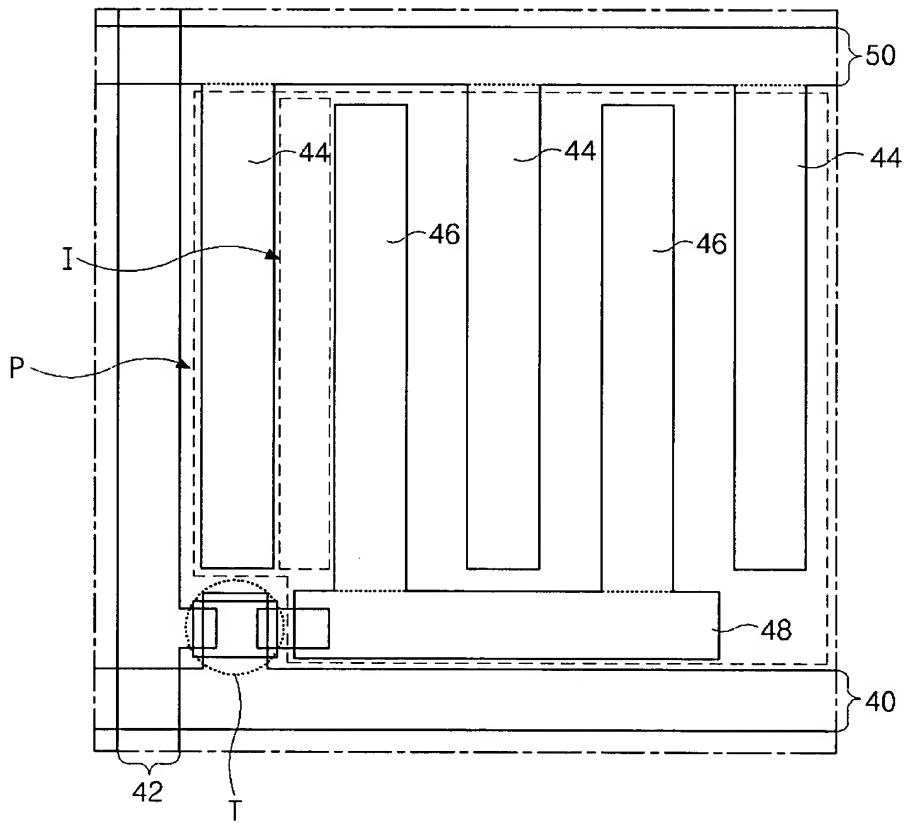
상기 '제 1, 2 기판을 합착하는 단계에서, 상기 화소 전극 및 공통 전극은 서로 엇갈리게 위치하고, 두 전극 간의 이격 영역으로 정의되고, 상기 횡전계에 액정이 구동되는 영역인 개구 영역은 원형띠 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

【도면】

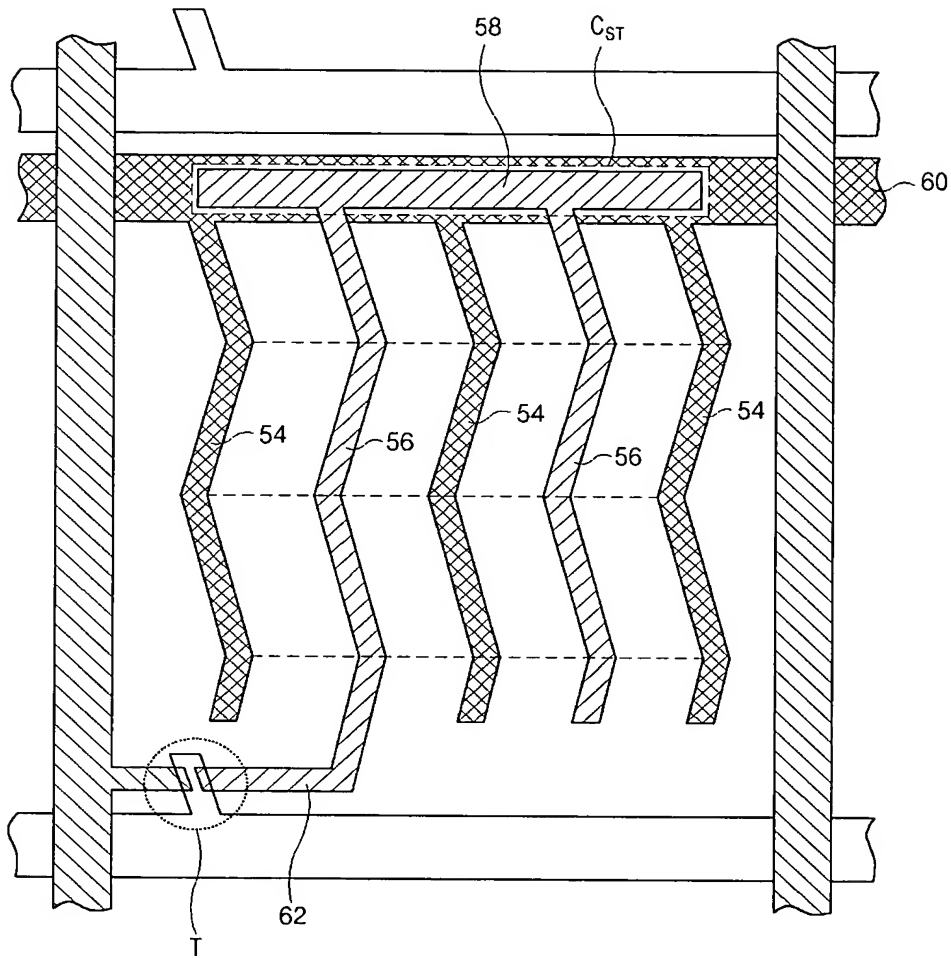
【도 1】



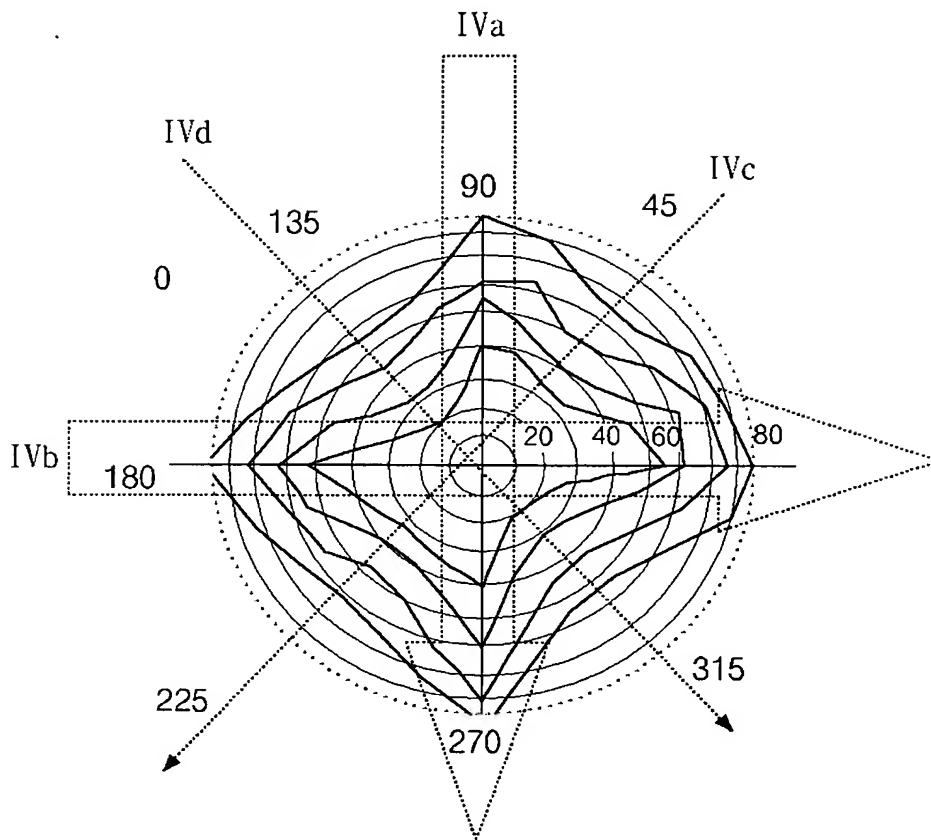
【도 2】



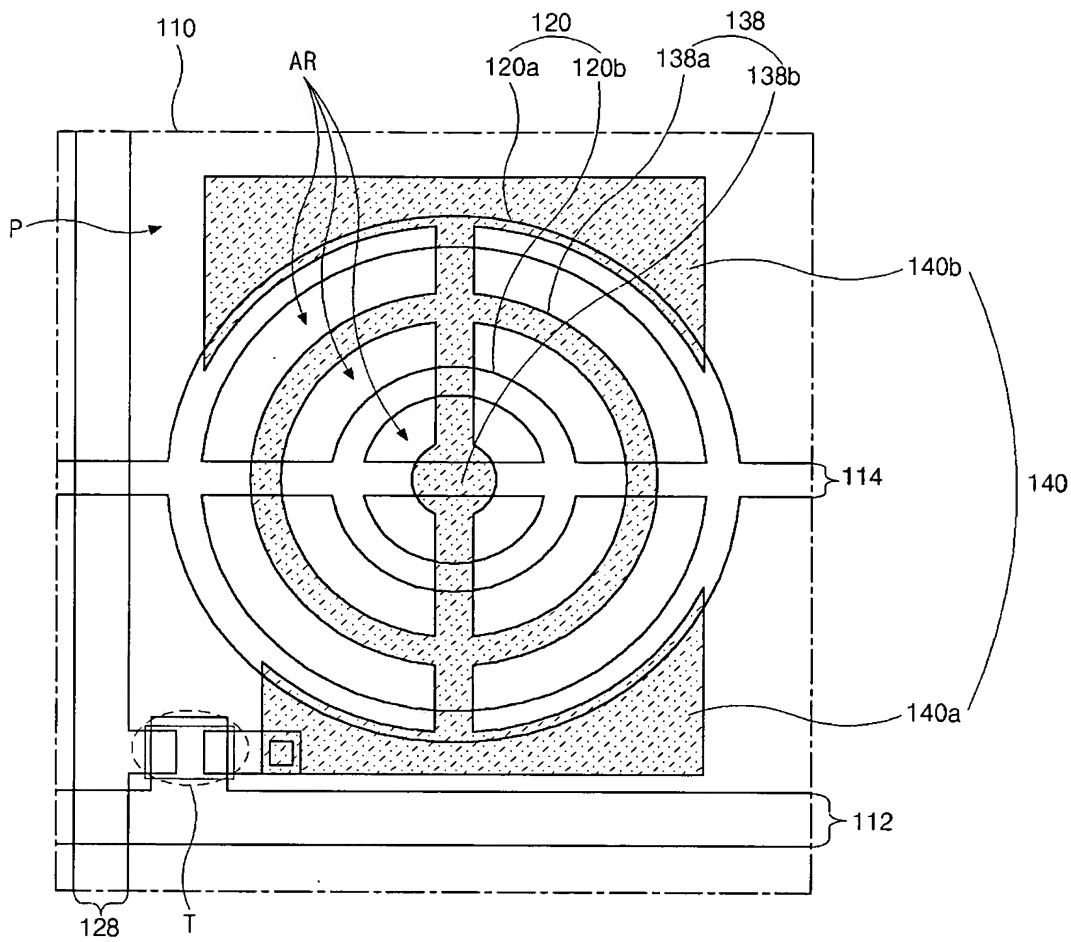
【도 3】



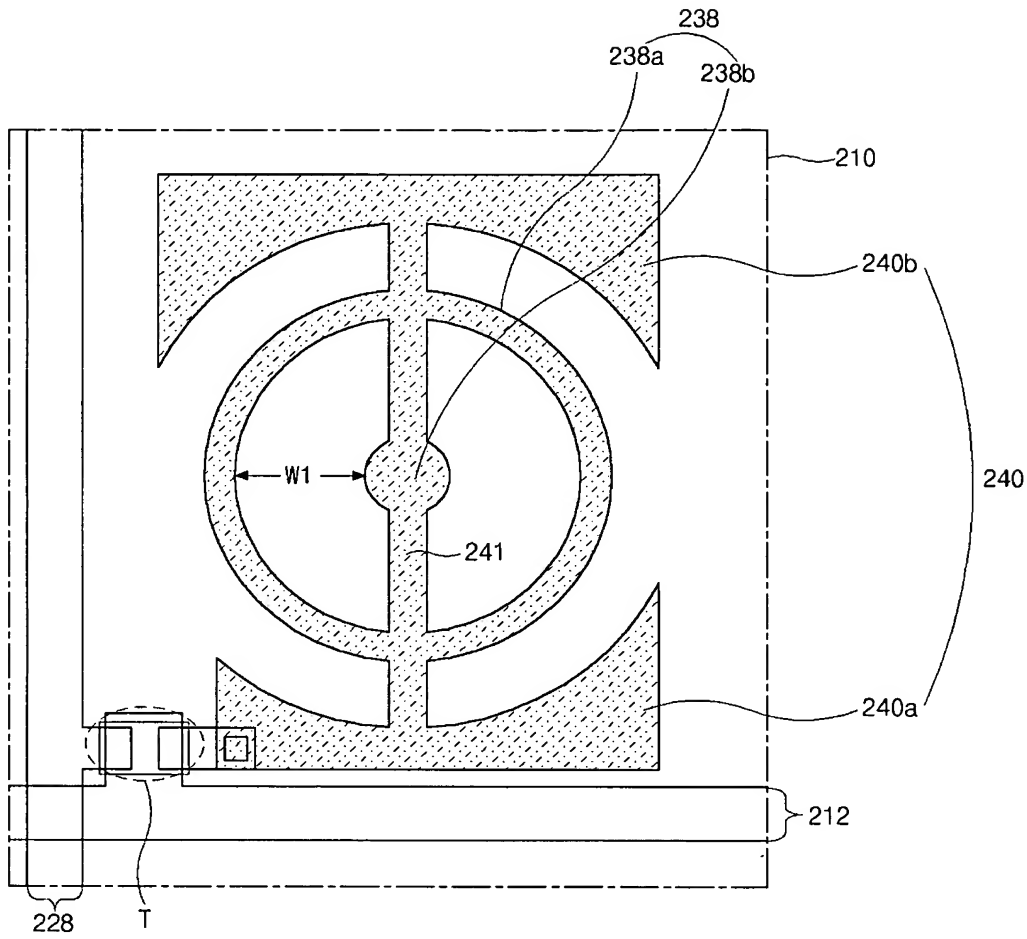
【도 4】



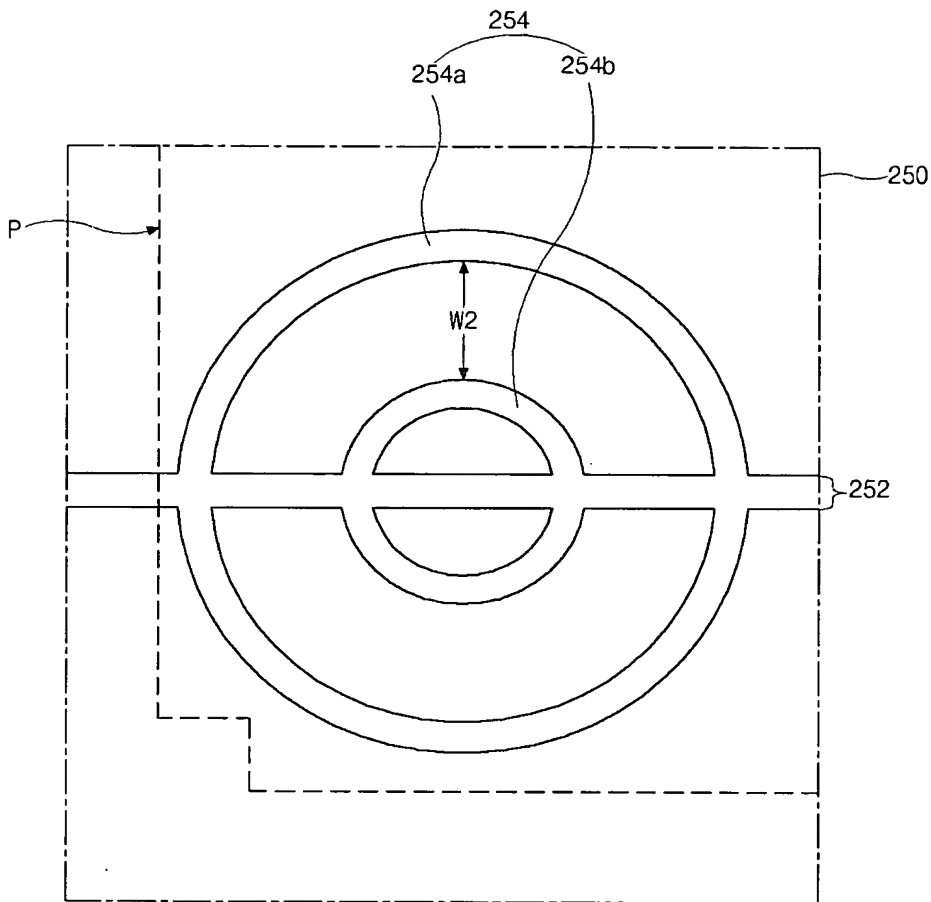
【도 5a】



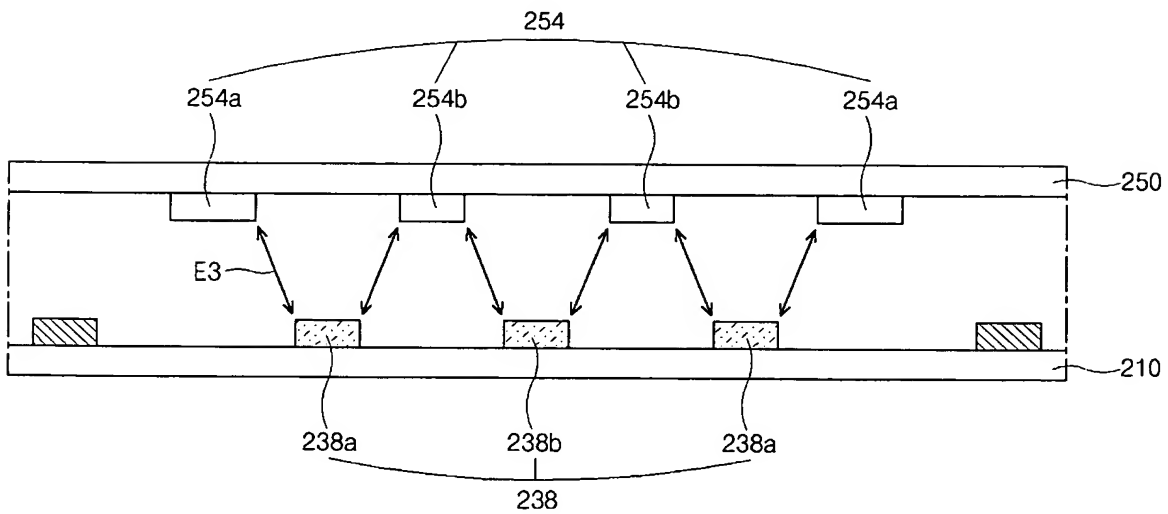
【도 7a】



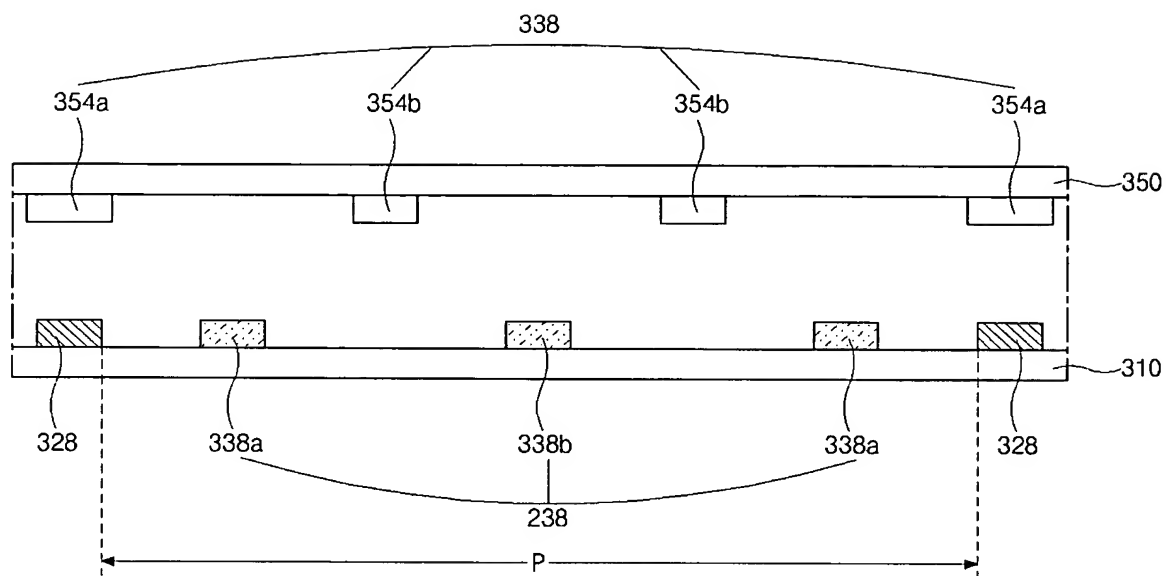
【도 7b】



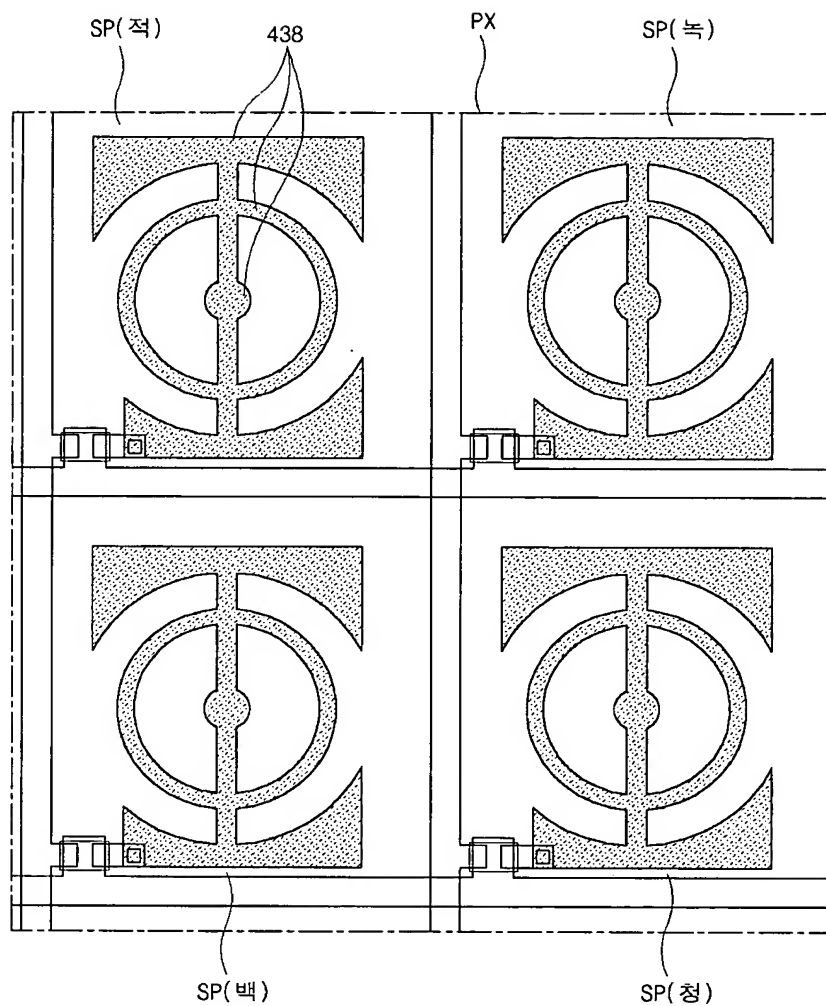
【도 8】



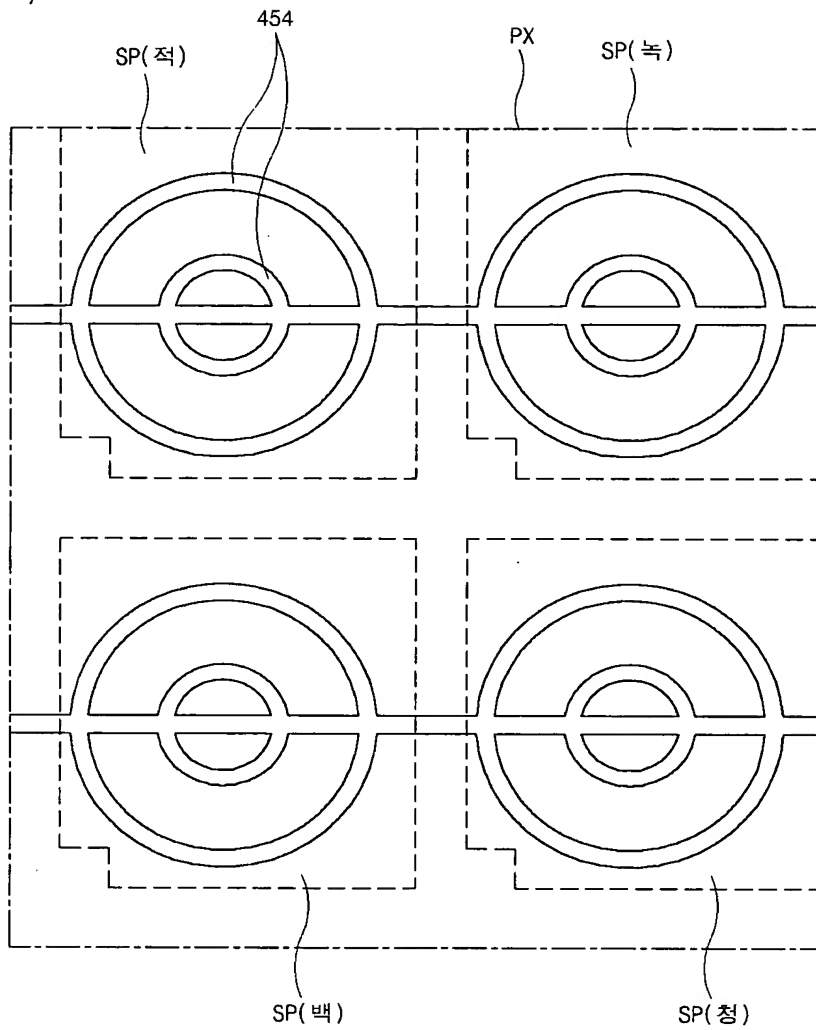
【도 9】



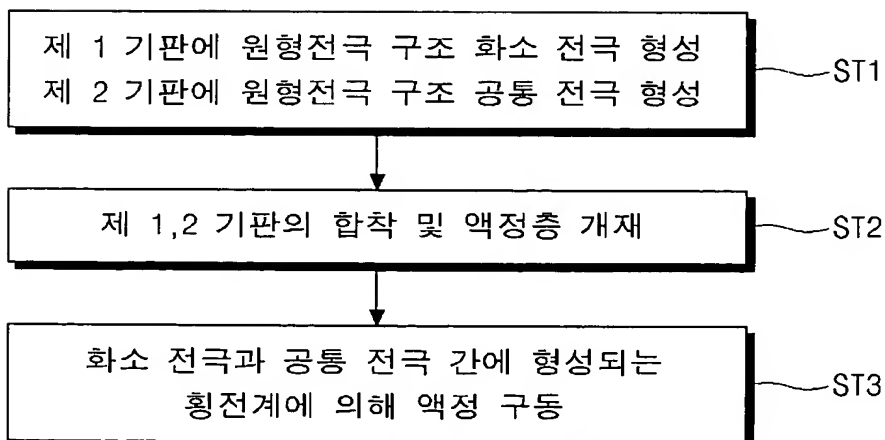
【도 10a】



【도 10b】



【도 11】





1